

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 0 9 7 0 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 0 9 7 0 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 4 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 1 3 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 1103005261

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F24F 11/02

【発明の名称】 空調システム

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 小嶋 康行

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 秋山 登

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 尾中 猛

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 山内 辰美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2  
株式会社 日立空調システム内

【氏名】 谷口 康一

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2  
株式会社 日立空調システム内

**【氏名】** 徳重 浩一

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2  
株式会社 日立空調システム内

**【氏名】** 分校 教之

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2  
株式会社 日立空調システム内

**【氏名】** 佐藤 敬治

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000005108

**【氏名又は名称】** 株式会社 日立製作所

**【信託関係事項】**

委託者

住所 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2

名称 株式会社 日立空調システム

受託者

住所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

名称 株式会社 日立製作所

受益者

住所 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2

名称 株式会社 日立空調システム

1. 信託の目的

委託者の所有する本発明の特許を受ける権利の維持、  
管理、処分をすること。

2. 信託財産の管理の方法

本発明の特許を受ける権利の維持、管理、処分に必要

な一切の行為。

### 3. 信託の終了の理由

信託契約の締結日より満1年とする。

期間満了の30日前までに委託者及び受託者双方からの申出がないときは、信託契約は同一条件で更に1年間継続するものとする。

それ以降もこの例による。

### 4. その他の信託条項

(1) 委託者は、信託期間中において上記目的の遂行に必要な費用を受託者に支払う。

(2) 受益者は、信託特許の権利行使またはその他の処分により得た利益のすべてを享受する。

(3) 委託者は、受託者に対し信託財産の維持管理処分方法につき指示することができ、受託者は委託者の意に反して信託特許を処分してはならない。

(4) 前条に定める有効期間内においても、委託者は、30日前に書面をもって受託者に通知することにより、若しくは受託者は、信託契約に定められた受託者の義務の履行を著しく困難とされる状況が出来したときに委託者と協議の上委託者の同意に基づき、信託契約を解約することができる。

(5) 委託者または受託者において信託契約に定められた義務の履行を著しく困難とさせる状況が出来したときは委託者、受託者協議の上信託契約の条件を変更する事ができる。

## 【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空調システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室内機と、室外機と、前記室内機もしくは前記室外機を制御するシステム制御装置を有し、前記室内機と前記室外機の間で電力の供給を行う電力線に信号を重畳して通信を行う空調システムにおいて、

前記室外機と前記システム制御装置を専用通信線によって接続し、前記室内機に設けられた電力線通信手段と前記電力線を接続し、前記室外機に設けられた専用通信手段と前記専用通信線を接続し、前記専用通信線と前記電力線を接続するブリッジを設け、

前記室内機と前記室外機の間で制御情報を交換することを特徴とする空調システム。

【請求項 2】

前記室内機に単相電力線で電力を供給し、前記室外機に 3 相電力線で電力を供給する空調システムにおいて、前記専用通信線によって異相間を接続することを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 3】

前記ブリッジに記憶手段を設け、前記記憶手段は、前記ブリッジと接続する室内機のアドレスと、前記ブリッジと接続する室外機のアドレスと、前記ブリッジと接続する他のブリッジのアドレスとを記憶し、前記ブリッジにて専用通信線対応のアドレスと電力線対応のアドレスとを変換することを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 4】

前記ブリッジにプロトコル変換手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 5】

前記ブリッジは、電力線に接続された室内機向けのデータのみを、前記専用通信線側から前記電力線側に通すことを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

**【請求項 6】**

複数の室内機と、少なくとも一つの室外機と、前記室内機もしくは前記室外機を制御するシステム制御装置を含み、前記室内機と前記室外機の間で電力の供給を行う電力線に信号を重畳して通信を行う空調システムにおいて、

前記室外機と前記システム制御装置を専用通信線によって接続し、前記室内機に設けられた電力線通信手段と前記電力線を接続し、前記室外機に設けられた専用通信線手段と前記専用通信線を接続し、前記専用通信線と前記電力線を接続するブリッジを設け、

前記室内機と前記室外機の間で制御情報を交換することを特徴とする空調システム。

**【請求項 7】**

室内機に単相電力線で電力を供給し、室外機に 3 相電力線で電力供給する空調システムにおいて、前記専用通信線によって異相間を接続することを特徴とする請求項 6 記載の空調システム。

**【請求項 8】**

前記ブリッジに記憶手段を設け、前記記憶手段は、前記ブリッジと接続する室内機のアドレスと、前記ブリッジと接続する室外機のアドレスと、前記ブリッジと接続する他のブリッジのアドレスとを記憶し、前記ブリッジにて専用通信線対応のアドレスと電力線対応のアドレスとを変換することを特徴とする請求項 6 記載の空調システム。

**【請求項 9】**

前記ブリッジにプロトコル変換手段を設けたことを特徴とする請求項 6 記載の空調システム。

**【請求項 10】**

前記ブリッジは、電力線に接続された室内機向けのデータのみを、前記専用通信線側から前記電力線側に通すことを特徴とする請求項 6 記載の空調システム。

**【請求項 11】**

室内機と室外機と前記室内機もしくは前記室外機を制御するシステム制御装置を含み、前記室内機と前記室外機の間で電力の供給を行う電力線に信号を重畳し

て通信を行う空調システムにおいて、

前記室外機と前記システム制御装置を専用通信線によって接続し、前記室内機に設けられた高速通信手段とアダプタを高速通信線によって接続し、前記アダプタと前記電力線を接続し、前記室外機に設けられた専用通信手段と前記専用通信線を接続し、前記専用通信線と前記電力線を接続するブリッジを設け、

前記室内機と前記室外機の間で制御情報を交換することを特徴とする空調システム。

#### 【請求項 12】

前記室内機に単相電力線で電力を供給し、前記室外機に 3 相電力線で電力を供給する空調システムにおいて、前記専用通信線によって異相間を接続することを特徴とする請求項 11 記載の空調システム。

#### 【請求項 13】

前記ブリッジにプロトコル変換手段を設けたことを特徴とする請求項 11 記載の空調システム。

#### 【請求項 14】

前記ブリッジは、前記電力線に接続された室内機向けのデータのみを、前記専用通信線側から前記電力線側に通すことを特徴とする請求項 11 記載の空調システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電力線に高周波信号を重畳して電力線通信を行う制御システムに関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来の空調システムは、室外機、室内機、これらへの電力を供給する 3 相及び単相の電力線、室内機と室外機との間の冷媒をやり取りする冷媒配管、室内機と室内機との間の制御情報をやり取りする芋づる式バス配線の伝送線、室内機を操作するリモコンなどから構成されている。空調機の制御情報とは、室内機の電源



オン・オフと動作中表示、室内設定温度と現在温度、室外機・室内機の動作条件などのデータである。上記データに送信元と受信先のアドレス情報や電文の種類、サイズ、番号などからなるヘッダー及び誤り検出情報などのトレーラーを付加したパケットの形で通信される。従来、空調システムの通信方法としては、専用の通信線を設けていたが、省資源、省工事を実現するために電力線を用いる技術が知られている。

### 【0003】

電力線に高周波信号を重畳する電力線通信システムとして、複数の分岐電力線をブロッキングフィルタで分離した通信領域とし、各通信領域にそれぞれゲートウェイを配置・接続し、更にゲートウェイ間を高速通信線で結んで領域内外の制御情報をやり取りする照明システムが開示されている(例えば、特許文献1参照)。照明システムにおける電力線搬送は、ゲートウェイ間の通信に必要な通信容量が電力線通信では不足なために高速な専用の通信線を用いているが、空調システムでは同質な領域間の通信が通信容量を律速するのではなく、室内機と室外機との間の通信量が通信容量を律速するので、空調システムにはそのまま適用できない。また、3相電力線を通信路に用いた室外機の電力線通信領域、単相電力線を通信路に用いた室内機の電力線通信領域、これらの通信領域をブリッジを介して無線あるいは専用の通信路で結び、大規模な空調システムへの電力線通信とその際の異相間通信の例が開示されている(例えば、特許文献2参照)。

### 【0004】

#### 【特許文献1】

特開平02-281821号公報

#### 【特許文献2】

特開2002-243248号公報

### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

空調機の設置工事は、電力配線工事と冷媒配管工事と空調機設置工事とからなっているが、これらの配線及び配管のトポロジーが異なるために、リニューアル工事がやりにくかった。電力線搬送を用いた空調システムは、伝送速度とそのト

ポロジに制約があるため、応答性の低下や、特別な接続手段を用いることによる価格アップなどの課題を有していた。

#### 【0006】

本発明の目的は、省資源、省工事を実現する電力線を通信手段に用いた空調システムを提供することである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

室内機と室外機と室内機もしくは室外機を制御する集中制御装置を含み、室内機と室外機の間で電力の供給を行う電力線に信号を重畳して通信を行う空調システムにおいて、室外機と集中制御装置を専用通信線によって接続し、室内機に設けられた電力線通信手段と電力線を接続し、室外機に設けられた専用通信手段と専用通信線を接続し、専用通信線と電力線を接続するブリッジを設け、電力線を通して室内機と室外機の間で制御情報を交換することで、本発明の目的を達成できる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

図1から図7を用いて本発明の第一の実施例を説明する。

#### 【0009】

図1は、本発明の実施例1である電力線通信を用いた空調システムの全体構成図である。

#### 【0010】

図1において、1a～1cは室外機、2a～2lは室内機、3a～3cは冷媒配管、4a～4cはブリッジ、5a～5cはブロッキングフィルタ、6a～6cは分岐電力線、7は集中制御盤、8はゲートウェイ、9は高速通信の可能な伝送線、10は通信領域間を接続する通信領域間接続線、11は受電電力線、12は3相トランス、13は3相電力線、14は単相トランス、15は単相電力配線、16は高域通信を行うWAN接続線である。

#### 【0011】

本実施例における空調システムは、複数の室外機1a～1cを有しており、そ

れぞれが3相電力線13にて電源を供給されている。また室外機1a, 1b, 1cは、冷媒配管3a, 3b, 3cを通じて受け持ちの複数の室内機2a~2lに冷媒を供給、回収している。さらに室外機1a~1cは、集中制御盤7, ゲートウェイ8とともに伝送線9で接続され高速通信領域を形成している。また、設置の形態としても、これらの室外機は、室内機とは離れた場所、つまり、建物の屋上または建物外の地下に置かれてひとつ以上の設置エリアを形成している。本実施例における伝送線9及び伝送領域間接続線が、専用通信線である。

#### 【0012】

一方、複数の室内機は、冷媒系統ごとに、2a, 2b, 2c, 2dと、2e, 2f, 2g, 2hと、2i, 2j, 2k, 2lとの3グループに分割されて、冷媒配管3a, 3b, 3c及び分岐電力線6a, 6b, 6cに接続している。室内機は電力線通信手段を内蔵するので、物理的には、直接伝送線あるいは通信領域間を接続する配線に接続することはない。これらの室内機は、グループごとに建物内の適用する設置エリアに配置され、一般にその間は数メートル離れている。

#### 【0013】

冷媒配管3a, 3b, 3c対応ごとに分岐電力線6a, 6b, 6cは3系統あり、それぞれブロッキングフィルタ5a, 5b, 5cを通じて、単相電力線15に接続されていて、商用電力を室内機に供給する。また、分岐電力線6a, 6b, 6cは、それぞれブリッジ4a, 4b, 4cに接続されるので、分岐電力線6a, 6b, 6cには商用電源電圧供給と同時に変調された高周波の伝送信号、つまり電力線通信の信号が重畳して伝送される。

#### 【0014】

図2は本発明の実施例1に用いる室外機1の内部構成を示す模式図である。室外機1は、図1で述べた室外機1a~1cの1つであり、他の室外機も同様の構成である。室外機1は、室外機制御部101を中心に、入力ポート102, 設定スイッチ103, 高速通信手段106, その伝送路端子107, 室外機本体104, AC-DC電源回路108で構成されている。冷媒配管口105は、冷媒が往復する2本の配管で構成された冷媒配管3aを通じて同一冷媒系統の室内機に接続しており、室外機本体内の循環ポンプにて圧力をかけられ管内を冷媒が循環す

る。室外機制御部 101 の通信接続関係は、高速通信手段 106 を用いて端子 107 から伝送線 9, 通信領域間接続線 10, ブリッジと分岐電力線を介してそれぞれの室内機と接続しており、接続した室内機と通信して、室内機の動作制御情報に基づいて、室外機本体つまり冷媒の熱交換機や圧縮機等の運転条件を計算して制御する。なお、AC-DC 電源回路 108 は給電端子 109 を 3 相電力線 13 に接続して、室外機 1a の内部ブロックに給電する。ここで室内機の動作制御情報とは、リモコン操作情報や室内温度等である。

#### 【0015】

図 3 は室外機の動作シーケンスを示すフローチャートである。室外機は、担当する室内機と通信し、室内機の動作制御情報に基づいて冷媒の熱交換機や圧縮機を運転制御して、冷媒を室内機に供給、また熱交換された冷媒を回収する機能を有している。電源オン初期モード (S150) では、電源が立ち上がったならば室外機制御部 101 は入力ポート 102 を通して設定スイッチ 103 の設定情報 (例えば冷媒系統, 自分の端末アドレス等) を取り込んでこれをマイコン内のメモリに記憶 (S151) し、次に通信端末すなわち集中制御盤やブリッジを通じた室内機等に通信端末アドレスを要求 (S152) し、応答があった通信端末アドレスをマイコン内のメモリに登録する。

#### 【0016】

動作制御モード (S160) では、室外機は 3 つの機能を実行する。同じ冷媒系統の室内機と通信し、室内機の動作制御情報 (リモコン操作情報, 室内温度, 冷媒温度等) に基づいて室外機本体内部の熱交換機, 送風機等を制御する。操作及び通信により通信要求があったときには (S181) 室外機情報を送信 (S182) し、その結果制御要求があったときには (S161)、自己診断をしてその結果を通信回線を通じて他の接続機器に報告する (S162)。

#### 【0017】

なお、集中制御盤 7 はシステム全体の情報取得及びシステム制御を行うシステム制御装置である。

#### 【0018】

図 4 は本発明の実施例 1 に用いる室内機 2 の内部構成を示す模式図である。室

内機 2 は、図 1 で述べた室内機 2 a ~ 2 l の 1 つであり、他の室内機も同様の構成である。室内機 2 の構成は、室内機制御部 201 を中心に、入力ポート 202 , 設定スイッチ 203 , 電力線通信手段 204 、その伝送路端子 205 , 室内機本体 206 , 冷媒配管口 207 , AC-DC 電源回路 208 , インピーダンスアッパ 209 で構成されている。

#### 【0019】

室内機制御部 201 の通信接続関係は、電力線通信手段 204 を用いて伝送路端子 205 から、分岐電力線、ブリッジ、通信領域間接続線 10 , 伝送線 9 を介して接続した室外機と通信し、冷媒温度や冷媒圧力などの室外機からの情報と、リモコン操作情報および室内温度等に基づいて、室外機本体つまり冷媒の熱交換機や圧縮機等の運転条件を計算して制御する。なお、AC-DC 電源回路 208 はインピーダンスアッパ 209 を介して分岐電力線に接続して室内機の内部ブロックに給電する。インピーダンスアッパ 209 は AC-DC 電源 208 の AC インピーダンス及びノイズを規定値に修正する機能のフィルタであり必要に応じて配置する。なお、インピーダンスアッパ 209 は室内機のインピーダンスと電力線通信手段の性能によっては省略してもよい。

#### 【0020】

図 5 は実施例 1 の室内機の動作シーケンスを示すフローチャートである。室内機は担当する室外機と通信し、リモコン操作情報および室内温度等の動作制御情報に基づいて室内機を運転制御して、暖房冷房切替え、室内温度、風量、風向き等を変更する機能を持っている。電源オン初期モード (S250) では、室内機制御部 201 は、電源が立ち上がったならば入力ポート 202 を通じて設定スイッチ 203 の設定情報 (例えば冷媒系統、自分の通信端末アドレス等) を取り込んでこれをマイコン内のメモリに記憶する (S251)。

#### 【0021】

動作制御モード (S260) では、室内機は同じ冷媒系統の室外機と通信し、室内機の動作制御情報 (リモコン操作情報、室内温度、冷媒温度等) に基づいて室内機本体内部の熱交換機、送風機、風向き等を制御する。操作及び通信により通信要求 (S281) があったときには室内機情報を送信 (S282) し、その

結果制御要求（S271）があったときには室内機を制御する（S272）。なお、一定時間通信がない場合（S261）には自己診断をして、その結果を通信回線を通じて他の接続機器に報告する（S262）。

#### 【0022】

図6は本発明の実施例1に用いるブリッジ4の内部構成を示す模式図である。ブリッジ4は、図1で述べたブリッジ4a～4cの1つであり、他のブリッジも同様の構成である。ブリッジ4aの構成は、マイコン401を中心に、入力ポート402，設定スイッチ403，高速通信手段404，その伝送路端子405，電力線通信手段406，その伝送路端子407，出力ポート408，表示手段409，図示せぬ電源手段で構成されている。マイコン401内には、入力ポート402を通じて取り込んだ設定スイッチ403の情報、例えば機器アドレスや冷媒系統情報等の自機器情報を記憶するメモリ412，高速通信線路に接続した通信すべき相手端末の機器アドレス及びバッファ通信電文等を機器アドレスを記憶するメモリ410及び412、また、電力線通信手段406を通じて通信すべき相手機器の複数の機器アドレス及び電文バッファを記憶するメモリ413及び414がある。ブリッジ4にて従来ネット対応のアドレスと電力線通信対応のアドレスを変換している。

#### 【0023】

またブリッジ4で、分岐電力線に接続された室内機向けのデータのみを専用通信線側から分岐電力配線側に通すことにより、分岐電力線上のデータ数を減らし、高速である専用通信線と低速である分岐電力線を同一システム内で共存させている。

#### 【0024】

マイコン401の通信接続関係は、高速通信手段404を用いて端子405から、通信領域間接続線10，専用の伝送線9を介して、他の室外機，集中制御盤7，ゲートウェイ8と接続している。また、電力線通信手段406を用いて端子407から、分岐電力線を通じて室内機と接続している。もちろん、通信領域間接続線10で他のブリッジ4にも接続しているが、空調システムの場合、同一冷媒系統間での通信が主目的なので、基本的に制御目的では他ブリッジとは通信の

必要しない。なお、通信が同一の伝送媒体を用いるバス接続形態なのでアクセス制御の必要からバスアクセスをモニターする場合がある。

#### 【0025】

図7は実施例1のブリッジの動作シーケンスを示すフローチャートである。ブリッジは、高速通信手段を用いて室内機および集中制御盤と、また、電力線通信手段を用いて室内機と通信し、受信した通信情報及び速度通信プロトコルを変換して再送信する機能を持っている。電源オン初期モード（S450）では、マイコン401は、電源が立ち上がったならば（S451）、入力ポート402を通じて設定スイッチ403の設定情報（例えば冷媒系統、自分の通信端末アドレス等）を取り込んでこれをマイコン内のメモリに記憶する（S451）。

#### 【0026】

動作制御モード（S460）では、ブリッジは、室外機から通信要求があったとき（S471）には受信情報を室内機に転送（S472）し、また室内機から送信要求があったとき（S481）には、室外機に受信情報を転送する（S482）。なお、一定時間通信がない場合（S461）には自己診断をして、その結果を通信回線を通じて他の接続機器に報告する（S462）。ブリッジは通信情報の転送が主な機能で、転送先の通信端末アドレスを登録する必要があり、これは集中制御盤または室外機の初期シーケンスの中でアドレス問合せがあるので、その処理の中で登録する。

#### 【0027】

本発明の実施例1の特徴は、以下の通りである。

- （1）室外機に従来の専用伝送手段と室内機に電力線通信手段を適用して、伝送手段をそれぞれ得意な方法に分けて設けたこと。
- （2）ブロッキングフィルタを分岐電力線ごとに配置して電力線通信の領域を分割したこと。
- （3）分岐回線ごとにブリッジを配置して、これらのブリッジを通信領域間接続線10にて高速の伝送線を引き回して室外機設置エリアの伝送線9に接続したこと。
- （4）これらの伝送は、それぞれ一対の配線を引き回してこれに多数の通信手段

を接続するバス方式であること。

(5) 室内機は、設定エリア単位で室内機のグループを構成するという空調システムの特質から、設置グループと分岐配線のトポロジーが一致し、従って冷媒配管も分岐電力線と同じトポロジーを形成する。

#### 【0028】

このように室内機側に電力線通信手段を用いたので、室内機側の伝送線を省略でき、このために、室内機工事が電力線と冷媒配管との3分の2に減少する。また、冷媒配管と電力線のトポロジーが同じなので、これらを同時に布設したり、あるいは先行した配置に習って布設出来るため、工事がさらに容易になるメリットがある。

#### 【0029】

なお、従来の空調システムでは、電力線は建て屋の他の電力負荷と共通に配置されるのに対して空調機専用の冷媒配管と伝送線は一緒に布設する工法を取っていた。このために、とくに、室外機設置エリアから室内機設置エリアへの伝送線の布設が重複したり、どれを選択して使用すべきかを戸惑ったりする場合があったが、本実施例では、通信領域間接続線10の一本だけになり、工事計画が明快になるばかりでなく経済的である。

#### 【0030】

また、従来の空調システムは、伝送線が芋づる方式、一方電力線及び冷媒配管がほぼ同じ布設と配線トポロジーが異なるので、室内機の更新や一部の改修などのリニューアル工事に際しては、一旦、これらの配線の接続を外すと端点を探すのが困難となる。實際上従来の空調システムのリニューアルは結局やり直しになるが、電力線通信を用いた本実施例により、電力線及び冷媒配管が再使用でき、経済的なリニューアル工事が可能になった。

#### 【0031】

また、伝送線を通信領域間接続線10にて分岐回線ごとに一箇所に集約したことで室内機間の伝送線がなくなるばかりでなく、従来、芋づる式を再現するのが困難であった伝送線をブリッジに集約することで、リニューアル時には室内機に関しては工事不要となって大幅な省配線工事が実現でき経済的な工事を実現でき



る。

#### 【0032】

従来の電力線搬送を用いた空調システムは、伝送速度とそのトポロジーに制約がある。例えば、電力線搬送の実用伝送速度は約 5 kbps 以下であり、従来空調システムに使用される速度の約 2 分の 1 と遅いために置き換えは応答性つまりサービス低下になる。また、空調システムでは、3 相電力線に室外機、単相電力線に室内機を接続するが、これらの電力線は大きな電力トランスの特性上、通信線路としてはこの間は分離されており、特別の接続手段：異相間接続が必要である。なお、大きな電力を消費する室外機側に電力線通信を使用するためには大容量のブロッキングフィルタを使わざるを得ず、価格アップするといった課題を有している。

#### 【0033】

一般に電力線通信は A C - D C 電源やスイッチオンオフ時などの雑音が多い電力線に高周波信号を重畳して伝送するので、専用の伝送線路を用いる従来の通信手段よりも伝送速度が遅く、この例では約 4 分の 1 に低下する。従来の通信手段を一对一で電力線通信手段に置き換えると、従来並みの操作応答性つまりサービス性能が失われるといった課題に対し、本実施例では、分岐配線内の通信速度が遅くても、ブリッジで複数の室内機の通信情報を高速の専用配線を使用して室外機に伝えるのでシステムとしての通信速度は、ほぼ従来なみに保持でき、サービス性能が低下しないという効果がある。

#### 【0034】

なお、ブリッジ及びブロッキングフィルタを分電盤に配置するとすっきり収納できるが通信領域間接続線 10 を分電盤間の単相電力線 15 と一緒に引き回す場合には、空調機専用配線の一部を電力工事業者が受け持つことになる。分電盤から最初に電力配線を接続する室内機部分にブリッジを置くことにすると、通信領域間接続線 10 を従来と同様の工事方法で冷媒配管と一緒に引き回すことで、分電盤まで引き回す必要がなくなって工事性が良くなる効果がある。

#### 【0035】

次に図 8 から図 11 を用いて本発明の第 2 の実施例について説明する。

**【0036】**

図8は、本発明の実施例2である空調システムの構成を示した模式図である。実施例2において実施例1と異なっている構成は、室内機2a～2hの接続の外に、アダプタ600a～600dを介して室内機500a～500dを接続にしたことである。なお冷媒配管は実施例1と同様に備えているが、図8では図示していない。

**【0037】**

室内機500a～500dは、従来の室内機と同様の構成であり、アダプタ600によって伝送データと電力とを供給する。

**【0038】**

図9は本発明の実施例2に用いる室内機500の内部構成を示す模式図である。室内機500は、図8で述べた室内機500a～500dの1つであり、他の室内機も同様の構成である。室内機500の構成は、室内機制御部501を中心に、入力ポート502，設定スイッチ503，室内機本体506，AC-DC電源回路508で構成されている。実施例1で述べた室内機2との違いは、通信手段が従来の高速通信手段504であり、その結果、インピーダンスアッパがなく、通信端子が従来の端子507になっていることである。実施例1の室内機2は、電力線通信手段204を用いて、室内機500の高速通信線端子505及びその先に接続する室内機間の伝送線を省略している。室内機500は、動作フローも通信関連の低位な部分以外は、室内機2と同じである。

**【0039】**

図10は、アダプタ600の内部構成を示す模式図である。アダプタ600は、図8で述べたアダプタ600a～600dの一つであり、他のアダプタも同様の構成である。アダプタ600の構成は、マイコン601を中心に、入力ポート602，設定スイッチ603，電力線通信手段604，その伝送路端子605，高速通信手段606，その伝送路端子607，インピーダンスアッパ608，室内機電力供給端子609，AC-DC電源610で構成されている。マイコン601の内部構成は、ブリッジとほぼ同じ機構であるが、接続機器（室内機）が一つなので、メモリも1端末分なのでメモリサイズは約10分の1程度と小さい

。このために、アダプタのハードはブリッジに比べて経済的に構成できる。なお、マイコンのソフトは機器アドレス及び通信用バッファメモリが単一になった分を除きブリッジとほぼ同じ構成である。マイコン 6 0 1 の通信接続関係は、ブリッジ 4 と同じである。

#### 【 0 0 4 0 】

図 1 1 は、アダプタ 6 0 0 の動作シーケンスを示すフロー図である。ブリッジは、専用通信配線上の通信端末と、担当する分岐電力配線上の室内機との間の通信情報を交換転送する。この通信端末は、専用通信線上の端末と、担当する分岐電力線上の室内機との両方のアドレスを記憶している。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明の実施例 2 の特徴は、以下の通りである。

#### 【 0 0 4 2 】

このような構成にしたことにより、従来の室内機を本発明の空調システムに組み入れることができる。すなわち、生産済み或は既存の室内機を活用できるが、その活用形態は様々考えられる。上記のようにどちらも新設だが本発明の空調システムにおける室内機と従来の室内機とをあわせて組込む場合、そのほかに、本空調システムを組込む際に、既に設置された一部の室内機を残して、本アダプタを介して従来の室内機を接続する形態がある。また、既設の空調システムに本発明の空調システムの室内機を組合わせることもこのアダプタで可能になる。つまり、空調システムの更新に際して、複雑な室内機間の伝送配線を考慮せずに済み、従来の 3 工事トポロジー問題が 3 分の 2 に軽減できる効果がある。なお、アダプタは従来システムに室内機 2 を接続する際にも使用することができる。

#### 【 0 0 4 3 】

また、プロトコル変換手段を付加して従来伝送線の室内機を電力線通信に接続しても、同様の効果を得られる。また、プロトコル変換手段を付加して電力線通信の室内機を従来の伝送線に接続しても、同様の効果を得られる。

#### 【 0 0 4 4 】

本実施例によれば、伝送線を使用して通信を行う空調機器と、電力線を介して通信を行う空調機器を相互に通信可能とすることが可能となる。これにより、既

に伝送線を介して通信を行う空調システムがおさめられている建物において、一部の空調機器のみを置き換える際に電力線を介して通信を用いた空調機器を設置することができる。

【0045】

また、遅い電力線通信手段を用いても従来並の通信スループットを実現し、サービス低下無しに省配線を実現することができる。

【0046】

更に、ブリッジと室外機にネットID指示手段を設けることで冷媒系統の設定が容易になる（ブリッジ配置≒室内機配置で設定少なくできる）。

【0047】

従来使われてきた集中制御装置やWAN接続GW装置も、高速専用通信路に接続することができるので、従来の空調システム並みのサービスを維持できる効果がある。

【0048】

【発明の効果】

本発明によれば、電力線通信を用いた空調システムにおいて、省資源、省工事を実現する電力線を通信手段に用いる空調システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例である空調システムの模式図である。

【図2】

本発明の一実施例である室外機の構成を示す模式図である。

【図3】

本発明の一実施例である室外機の動作を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の一実施例である室内機の構成を示す模式図である。

【図5】

本発明の一実施例である室内機の動作を示すフローチャートである。

【図6】

本発明の一実施例であるブリッジの構成を示す模式図である。

【図 7】

本発明の一実施例であるブリッジの動作を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の他の実施例である空調システムの模式図である。

【図 9】

本発明の他の実施例で用いられる室内機の構成を示す模式図である。

【図 10】

本発明の他の実施例であるアダプタの構成を示す模式図である。

【図 11】

本発明の他の実施例であるアダプタの動作を示すフローチャートである。

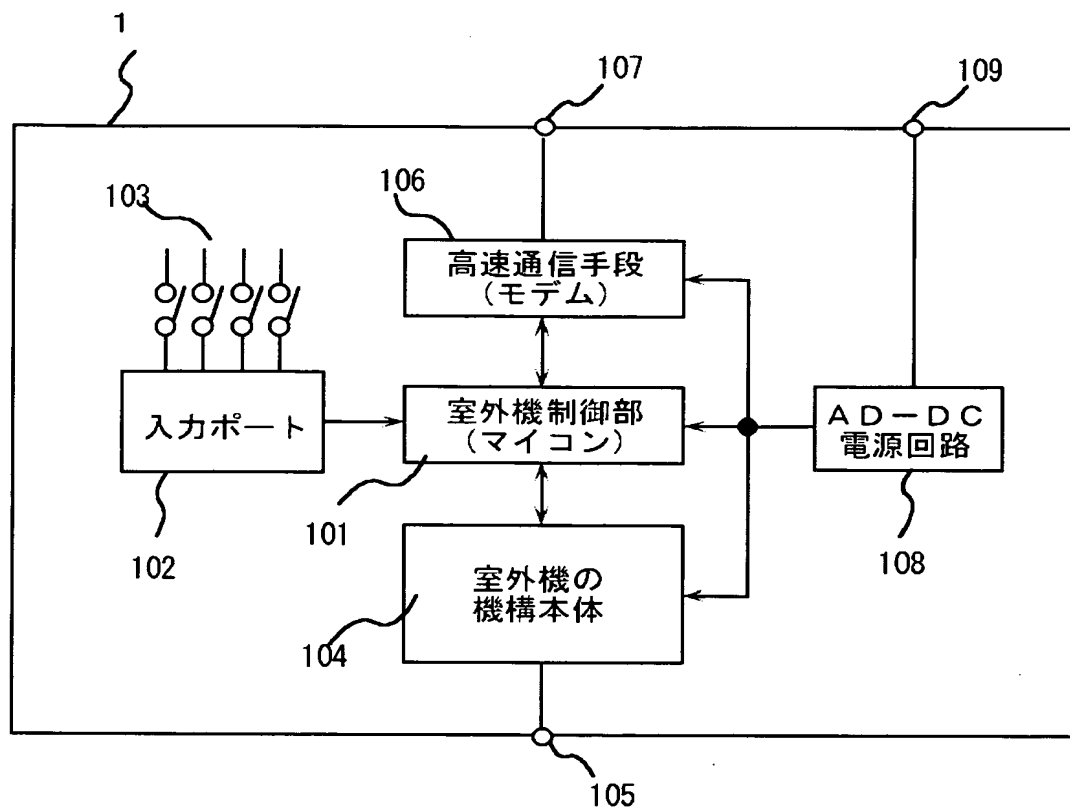
【符号の説明】

1, 1 a, 1 b, 1 c…室外機、2, 2 a, 2 b, 2 c, 2 d, 2 e, 2 f, 2 g, 2 h, 2 i, 2 j, 2 k, 2 l…室内機、3, 3 a, 3 b, 3 c…冷媒配管、4, 4 a, 4 b, 4 c…ブリッジ、5, 5 a, 5 b, 5 c…ブロッキングフィルタ、6, 6 a, 6 b, 6 c…分岐電力線、7…集中制御盤、8…ゲートウェイ、9…伝送線、10…通信領域間接続線、11…受電電力配線、12…3相トランス、13…3相電力線、14…単相トランス、15…単相電力線、16…WAN接続線。



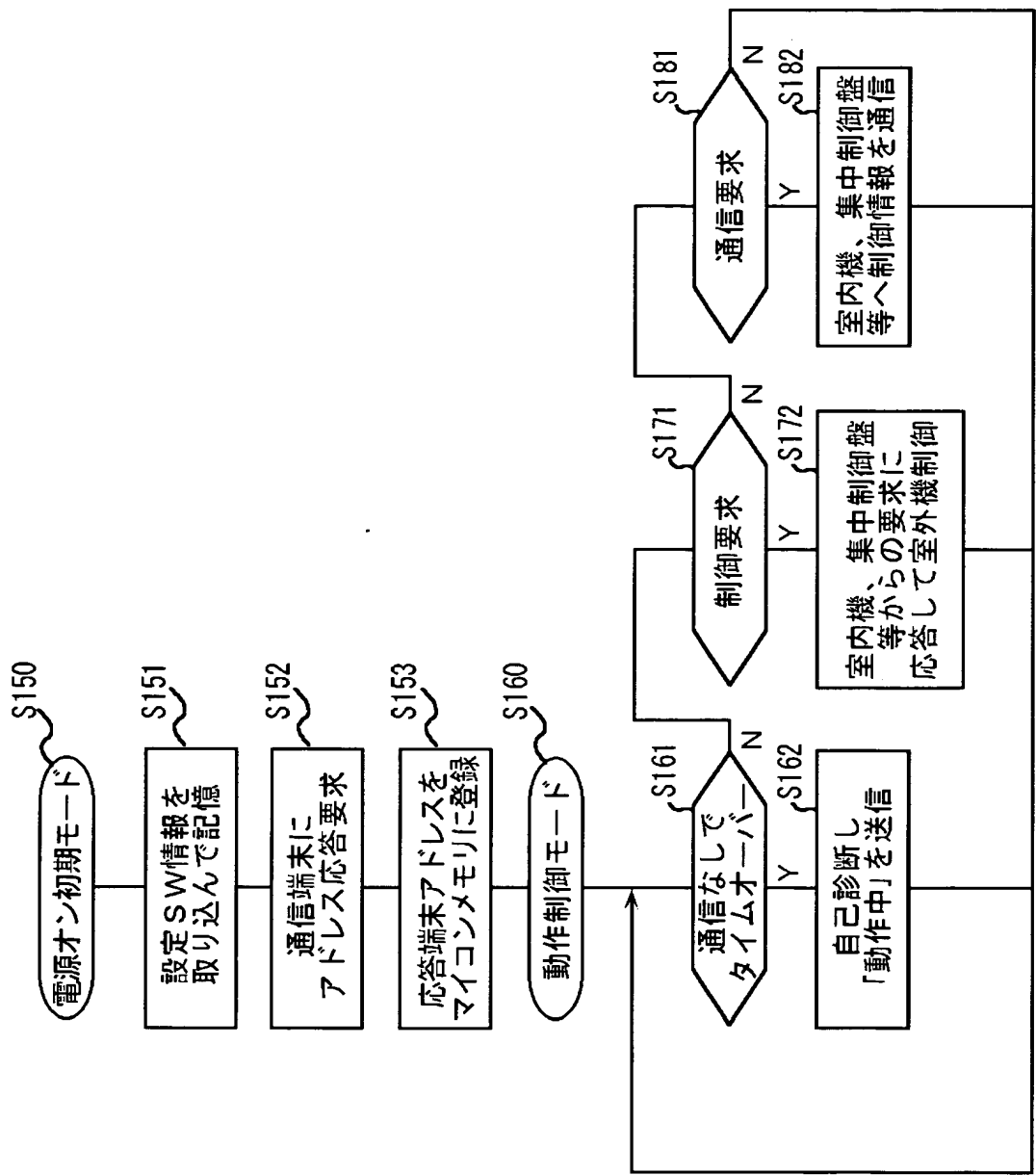
【図 2】

図 2



【図3】

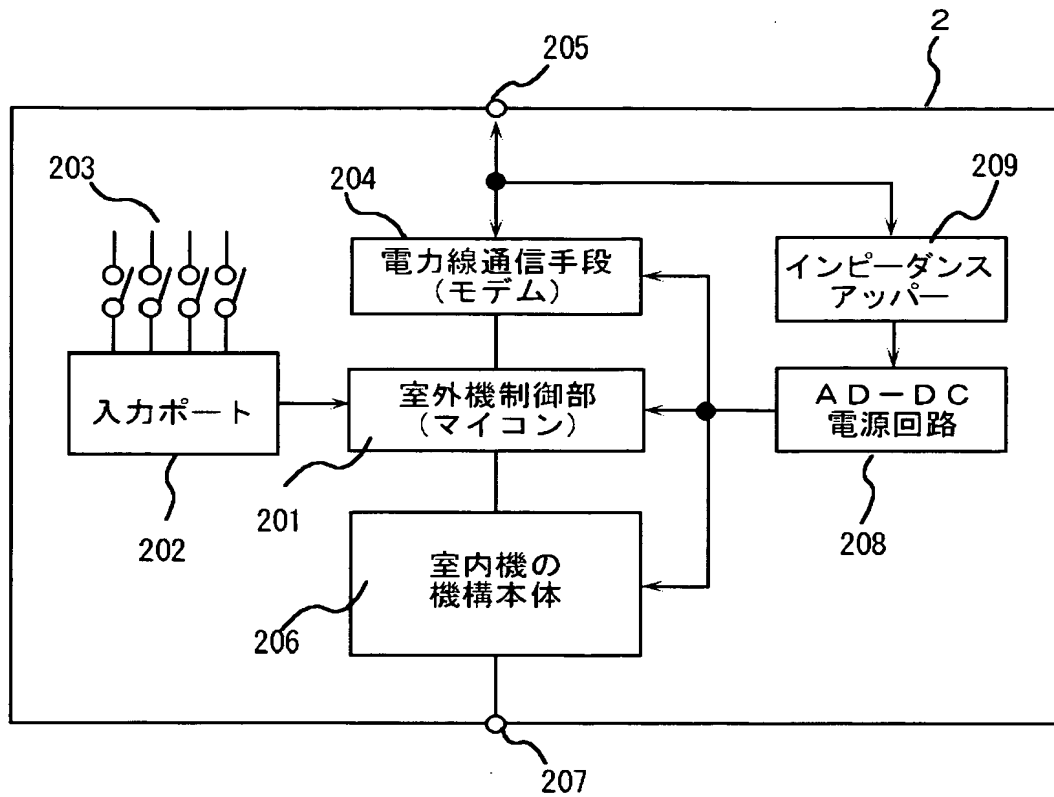
図 3





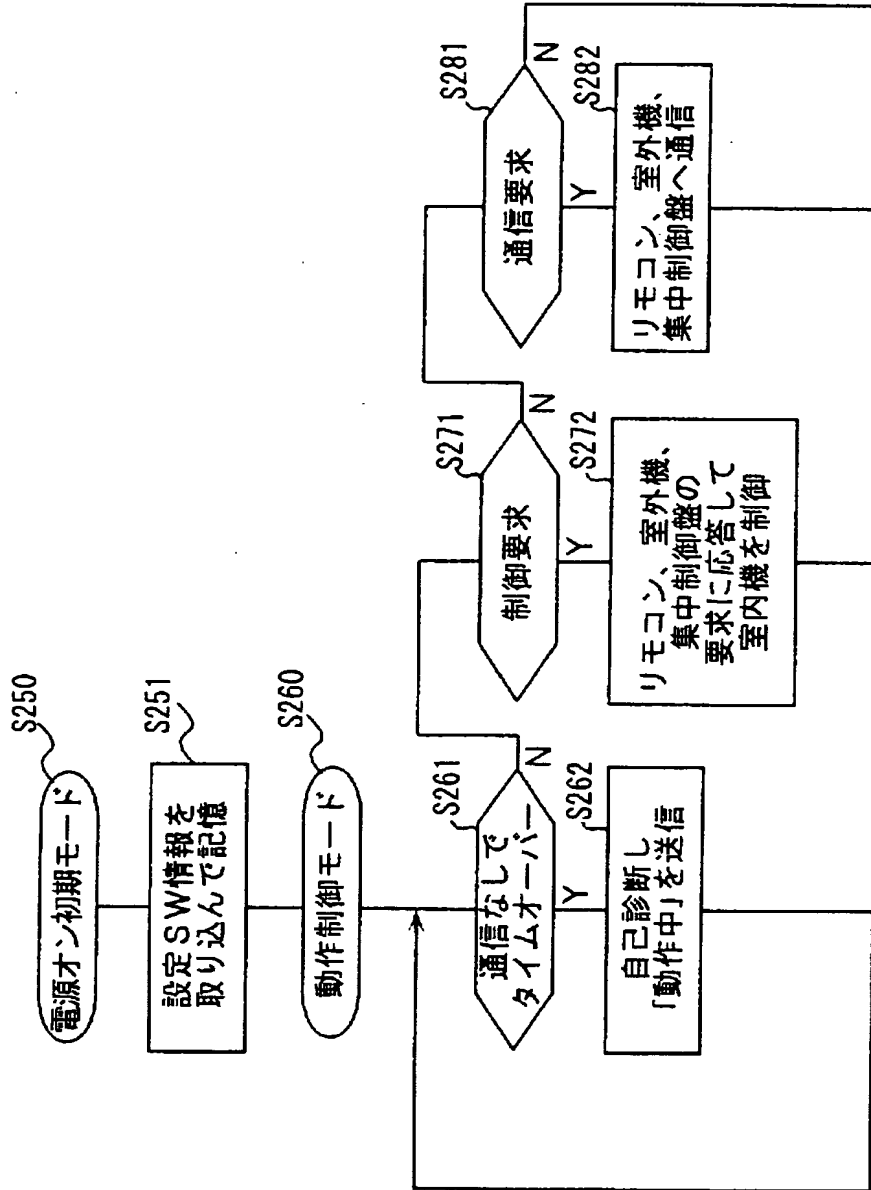
【図 4】

図 4



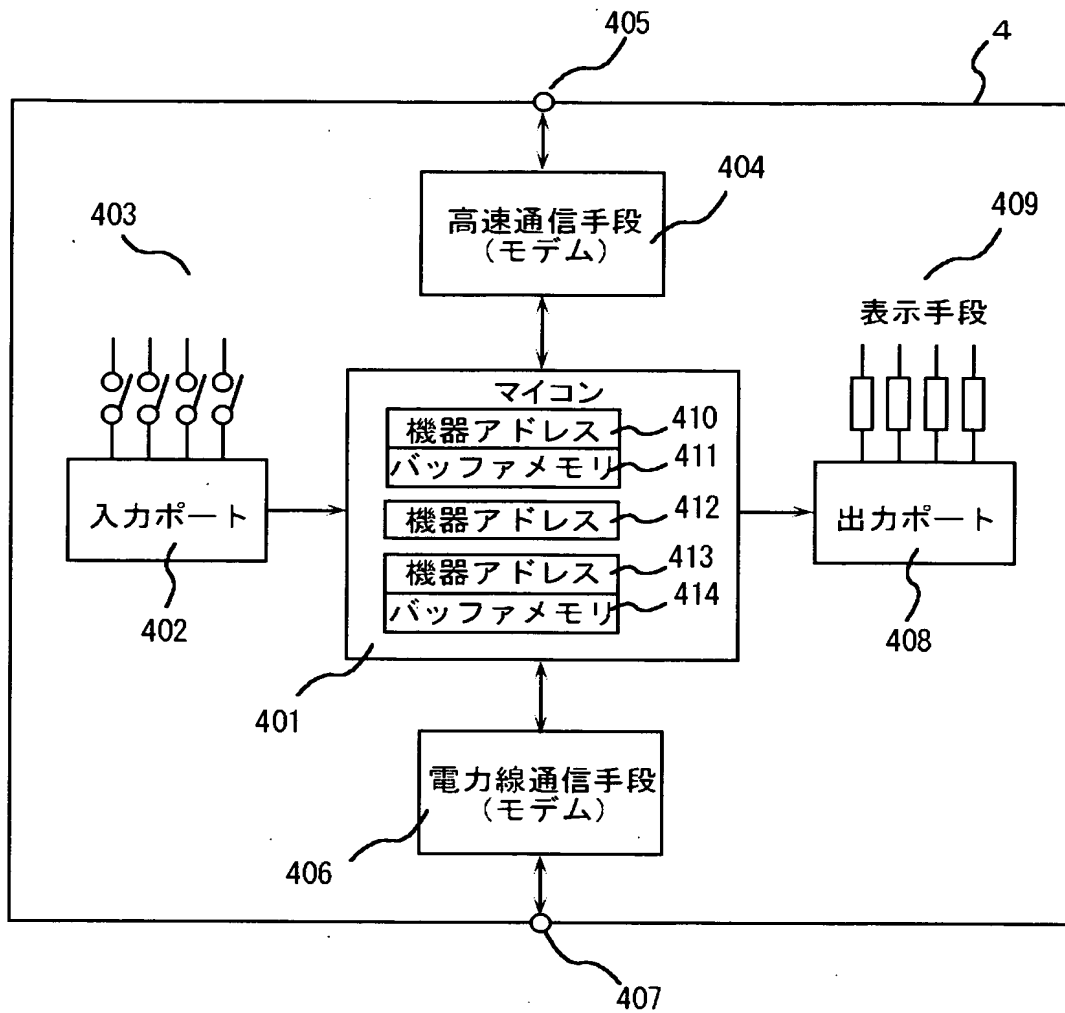
【図5】

図 5



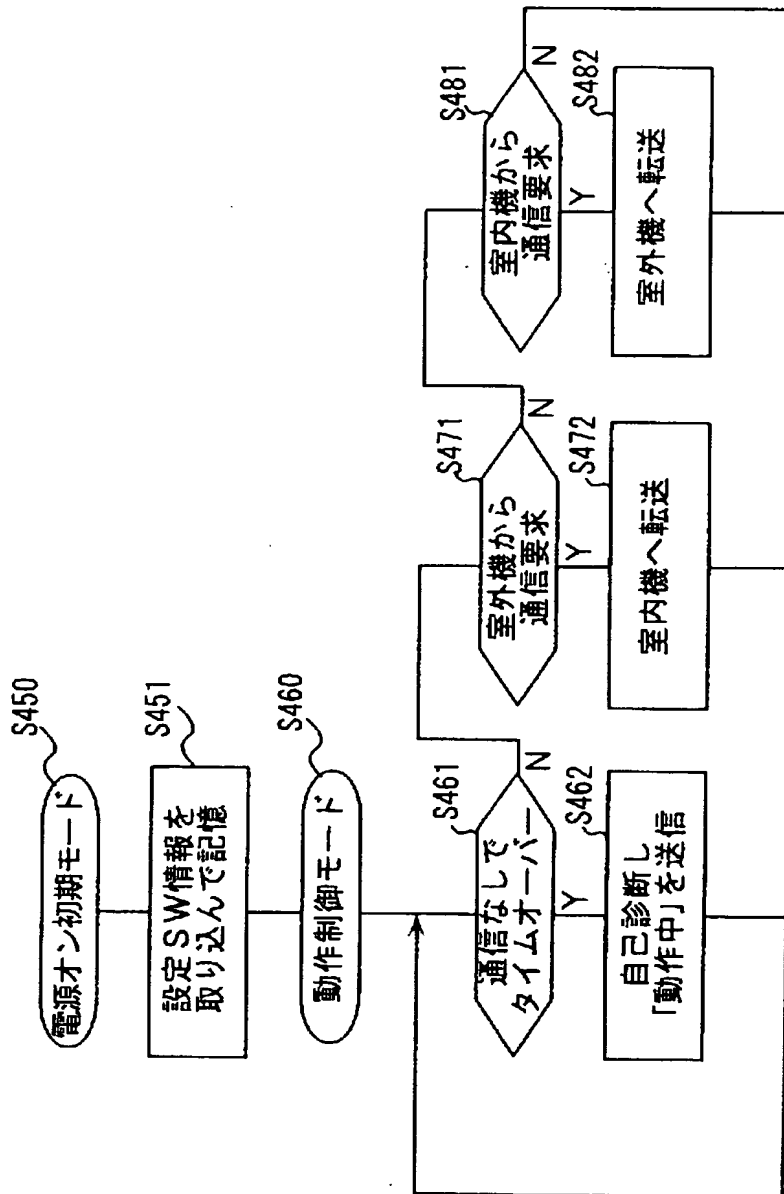
【図 6】

図 6



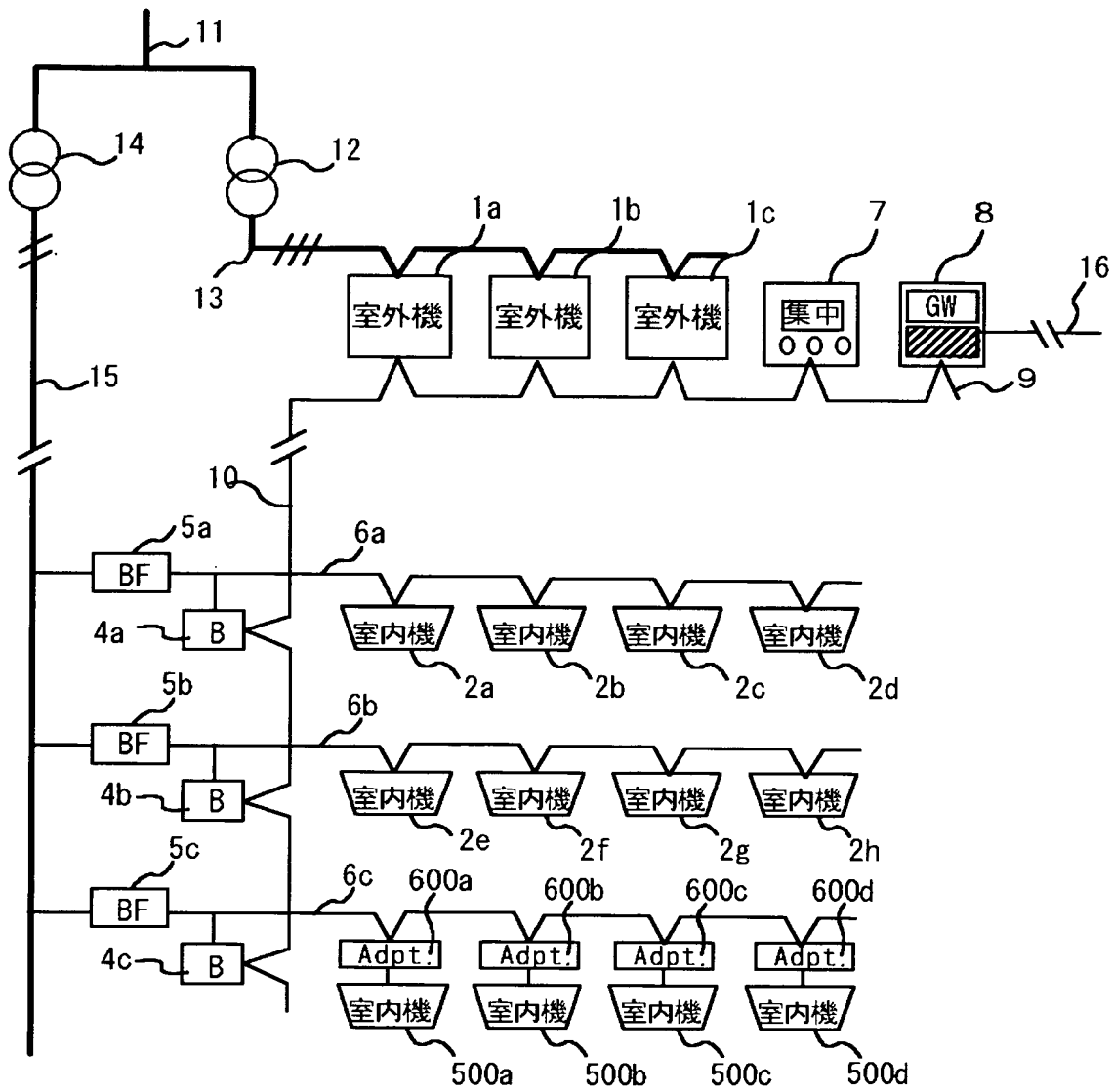
【図 7】

図 7



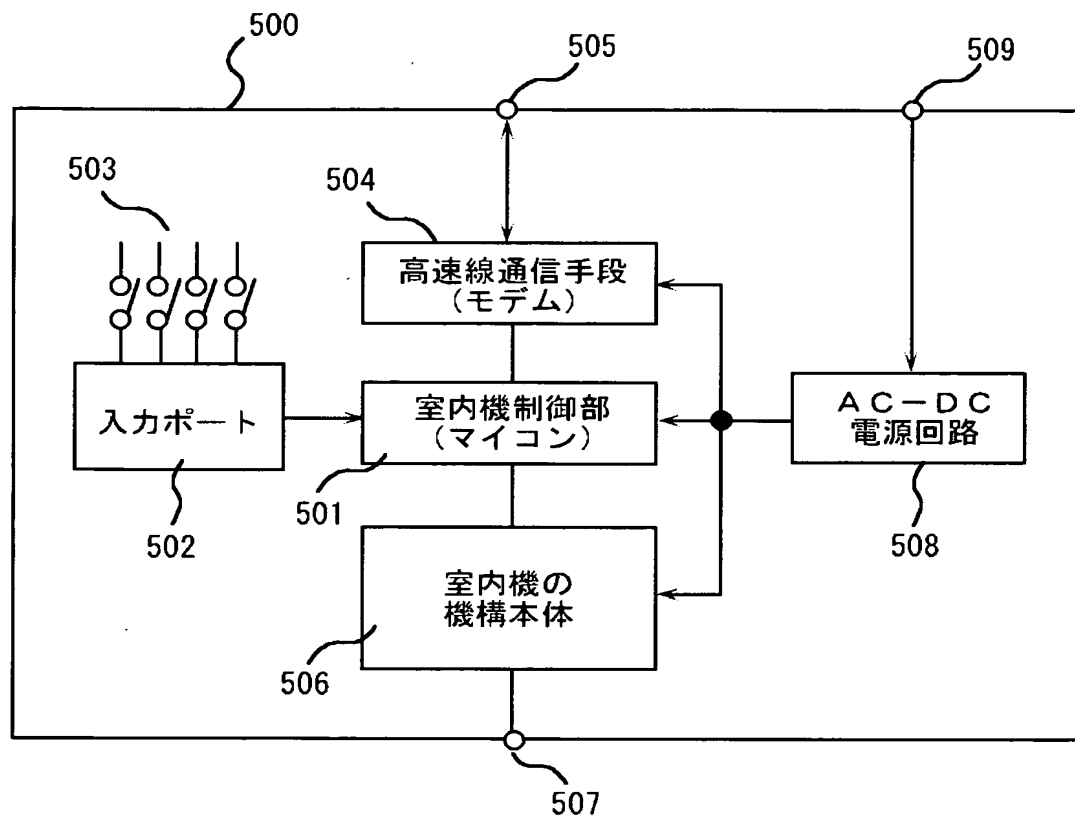
【図 8】

図 8



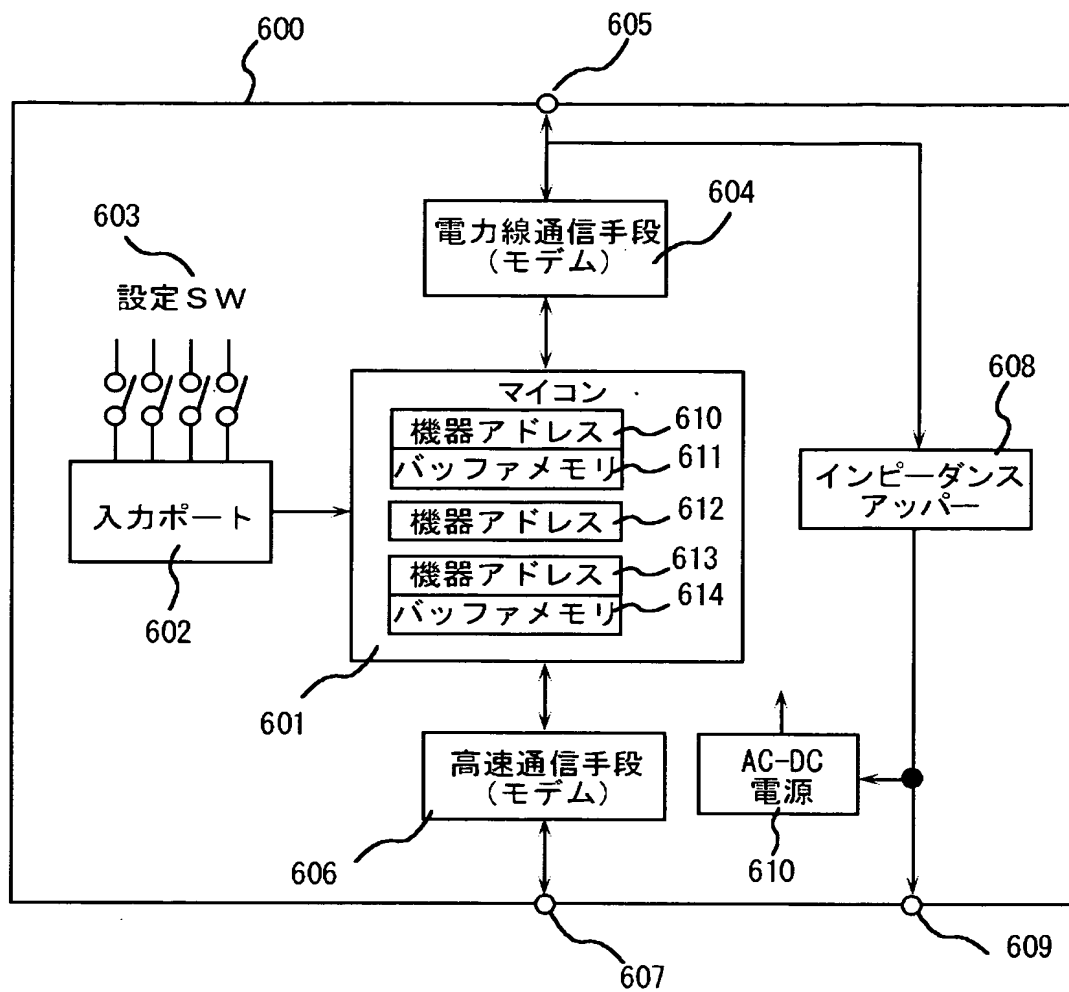
【図 9】

図 9



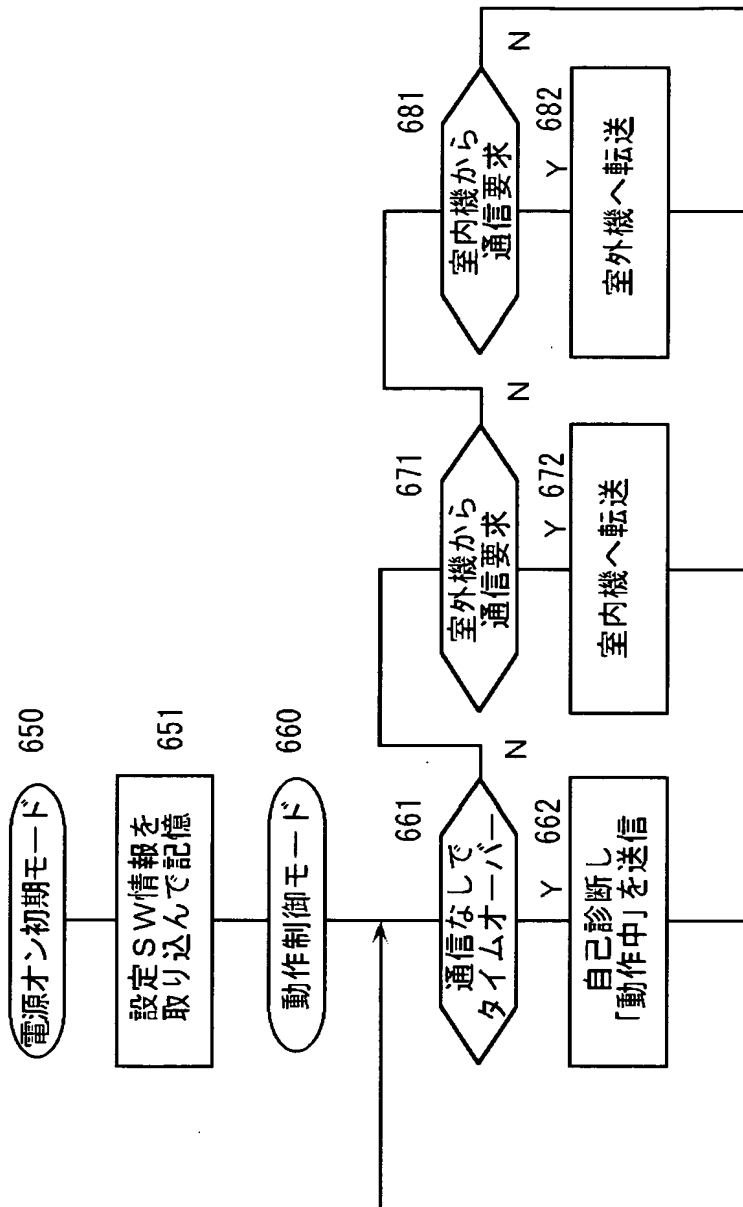
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

省資源、省工事を実現するために、電力線を通信手段に用いる空調システムを提供する。

【解決手段】

室内機と室外機と室内機もしくは室内機を制御するシステム制御装置を含み、室内機と室外機の間で電力の供給を行う電力線に信号を重畳して通信を行う空調システムにおいて、室外機とシステム制御装置を専用通信線によって接続し、室内機に設けられた電力線通信手段と電力線を接続し、室外機に設けられた専用通信手段と専用通信線を接続し、専用通信線と電力線を接続するブリッジを設け、電力線を通して室内機と室外機の間で制御情報を交換することを特徴とする空調システム。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 0 9 7 0 9
受付番号	5 0 3 0 0 6 1 8 3 8 7
書類名	特許願
担当官	小池 光憲 6 9 9 9
作成日	平成 1 5 年 6 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 4月15日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 9 7 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所